

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-264162

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 1/10	G			
B 2 2 D 19/14	A	9266-4E		
C 2 2 C 1/09	A			

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-55844

(22)出願日 平成5年(1993)3月16日

(71)出願人 390014432

株式会社レオテック
東京都港区西新橋1丁目7番2号

(72)発明者 小沢 一広

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会
社レオテック内

(72)発明者 森田 有亮

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会
社レオテック内

(72)発明者 難波 明彦

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 株式会
社レオテック内

(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 分散強化型金属基複合材の製造方法

(57)【要約】

【目的】 複合材の分散媒とする合金の固相線-液相線間の温度幅がたとえないものであっても、品質の良好な分散強化型金属基複合材を安価でかつ容易に製造できるものとする。

【構成】 複合材の分散媒とする合金の目標成分組成を、その固相線-液相線間の温度幅に比しより広い温度幅となる成分組成と残りの成分組成とにわけ、温度幅がより広い成分組成に調整した液固混相スラリー中へ分散強化材を混入して予複合材とし、残りの成分組成に調整した攪拌溶湯に対して上記予複合材を混入して目標合金成分に調整する。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 分散強化型金属基複合材の分散媒とする合金の目標成分組成を、その固相線-液相線間の温度幅に比しより広い温度幅となる成分組成と残りの成分組成とにわけ、

上記温度幅がより広い成分組成に調整した液固混相スラリー中へ分散強化材を添加・混入して予複合材となし、
上記残りの成分組成に調整した攪拌溶湯に対し該予複合材を混入して目標成分組成に調製することを特徴とする分散強化型金属基複合材の製造方法。

【請求項2】 請求項1において、攪拌溶湯が純金属ないしはこれ基とする極低合金であることを特徴とする分散強化型金属基複合材の製造方法。

【請求項3】 請求項1において、分散強化材がセラミックス粒子、攪拌溶湯が純銅ないしは希薄銅合金であり、得られる分散強化型金属基複合材が高強度高導電材料である分散強化型金属基複合材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、金属、金属化合物又はセラミックス粒子あるいはウィスカー等の分散強化材が金属分散媒（マトリックス）中に均一に分散してなる分散強化型金属基複合材（以下単に複合材という）の好適な製造方法を提案するものである。

【0002】 近年、部材の強度などその品質特性の向上がはかれる複合材が注目され、実用化が進められている。この複合材の製造にあたっては、安価であることのほか、良好な品質を得るために、分散媒中に分散強化材をいかに均一に分散させるかが重要になる。

【0003】

【従来の技術】 これまでに複合材の製造法としては、それぞれ以下に述べる高圧鋳造法、粉末冶金法、メカニカルアロイング法、内部酸化法、溶湯攪拌法及び半凝固攪拌法等が知られている。

【0004】 高圧鋳造法：分散強化材のプリフォームを作り、これに分散媒とする合金溶湯を加圧含浸凝固させる。

粉末冶金法：分散媒とする合金を粉末化し、この合金粉末と分散強化材とを混合し、加圧、押出し等により合金粉末同士を接合させる。

メカニカルアロイング法：分散媒とする合金を粉末化し、この合金粉末と分散強化材とを混合して機械的に練り合せる。

内部酸化法：分散媒とする合金中に含有させた特定の成分を内部酸化させる。

溶湯攪拌法：分散媒とする合金溶湯に分散強化材を添加・攪拌して混入する。

半凝固攪拌法（半溶融の場合も含む）：分散媒とする合金を液固混相状態にし、これに分散強化材を添加・攪拌して混入する。

2

【0005】 これらの製造法のうち、分散強化材のプリフォームを作る高圧鋳造法や、合金粉末を使用する粉末冶金法及びメカニカルアロイング法、さらには内部酸化法などでは、その製造工程が複雑でかつ多く好ましくない。また、これらの製造法では大型の複合材を製造することは困難である。

【0006】 一方、溶湯攪拌法や半凝固攪拌法では工程が単純でかつ少なく、しかも大型の複合材を造り易いという利点を有している。しかしながら、溶湯攪拌法では分散強化材を均一に混入分散させること、すなわち良好な複合化を得ることは困難であり、品質的に劣った複合材となる。また半凝固攪拌法では、良好な複合化は得られるが、この方法においては分散媒とする合金を良好な液固混相状態に維持しておくことが重要であるために、固相線-液相線間の温度幅が狭い合金では複合材の製造が困難になるなど、それぞれに問題を有している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は上記の事情に鑑み、たとえ製造しようとする複合材の分散媒とする合金の固相線-液相線間の温度幅がないものであっても、品質の良好な複合材が安価でかつ容易に得られる製造方法を提案することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明の要旨は、分散強化型金属基複合材の分散媒とする合金の目標成分組成を、その固相線-液相線間の温度幅に比しより広い温度幅となる成分組成と残りの成分組成とにわけ、上記温度幅がより広い成分組成に調整した液固混相スラリー中へ分散強化材を添加・混入して予複合材となし、上記残りの成分組成に調整した攪拌溶湯に対し該予複合材を混入して目標成分組成に調製することを特徴とする分散強化型金属基複合材の製造方法であり、

【0009】 上記において、攪拌溶湯が純金属ないしはこれを基とする極低合金であるものであり、さらに、分散強化材がセラミックス粒子、攪拌溶湯が純銅ないしは希薄銅合金であり、得られる複合材が高強度高導電材料であるものである。

【0010】

【作用】 この発明の作用をさらに詳しく以下に述べる。
溶湯攪拌法では溶湯を造ることはいとも簡単であるが、その粘度が低いために分散強化材を均一に混入させること、いわゆる良好な複合化は得られない。一方、半凝固攪拌法では分散強化材の混入には好適であるが、分散媒とする合金の固相線-液相線間の温度幅が狭いと良好な液固混相状態を分散強化材の添加時も含めて安定して維持することが困難であり、良好な複合化は得られなくなる。

【0011】 したがって、この発明では、上記の特性を考慮して、液固混相状態の安定して維持できる成分組成の液固混相スラリー中へ分散強化材を混入してあらかじめ

分散強化材を均一に分散させた予複合材を造ること、その後、この予複合材を攪拌溶湯へ混入することによって結果的に複合材の分散媒とする合金の目標成分組成に調製された複合材を製造するようにしたものである。

【0012】上記についてさらに具体的に以下に述べる。製造しようとする複合材の分散媒とする合金の目標成分組成を2つの成分組成A及びBにわけ、すなわち、Aは目標成分組成より固相線-液相線間の温度幅がより広い成分組成を選択し、Bは残りの成分組成として、AとBとを合金化することによって目標成分組成になるようにする。

【0013】ここで成分組成Aの固相線-液相線間の温度幅は30℃以上とすることが好ましい。

【0014】そして、成分組成Aに調整した液固混相スラリに分散強化材を混入してあらかじめ複合化した予複合材を造り、成分組成Bに調整した攪拌溶湯に対して上記予複合材を混入させAとBとが合金化することによって分散媒とする合金が目標成分組成に調製された複合材となる。

【0015】なお、上記予複合材の攪拌溶湯への混入に際しては、スラリ状で装入してもよく、一度塊状にしたのちこれを装入することもよい。ただし、塊状にしたのち装入する場合にはその媒体が容易に溶解するように小片に切断したものをを用いることが好ましい。

【0016】このように、分散強化材を添加・混入する液固混相スラリの成分組成を、複合材の分散媒とする合金の目標成分組成より固相線-液相線間の温度幅がより広い成分組成Aとするので、安定して良好な液固混相状態を容易に造りだすことができ、この良好な液固混相状態のスラリ中へ分散強化材を添加・混入するので複合状態の良好な予複合材が得られる。

【0017】ついで、この予複合材を成分組成Bの攪拌溶湯へ装入するので、予複合材の媒体は溶解してAとBとが容易に合金化し、得られる複合材の分散媒とする合金の目標成分組成に調製されたものとなり、分散強化材も分散媒中に均一に分散した複合材が得られる。

【0018】なお、上記において、攪拌溶湯に予複合材を装入して完全に溶解させるまでは、予複合材中に分散している分散強化材の均一分散及びAとBとの完全な合金化をはかるため溶湯の攪拌を続けることが肝要である。

【0019】また、高導電性が要求される銅合金のように分散媒の目標成分組成が低合金の場合、成分組成Aを液固混相スラリを造り易い成分組成にするため、成分組成Bは純金属ないしはこれに近い極低合金となる。ただし、分散媒が高合金や共晶合金組成あるいはこれに近い成分組成のものにあつてはこの限りではない。

【0020】さらに、この発明は、Al系合金、Cu系合金及び他の合金系に有利に適用できるが、特に高導電性を維持して、強度向上がはかれることから、分散強化

材にセラミックス、攪拌溶湯に純銅ないしは希薄銅合金を用いた高強度導電材料の製造に用いて好適である。

【0021】

【実施例】まず、この発明の実施例に用いた複合材製造装置を図面にもとづいて説明する。図1は複合材製造装置の説明図である。この図において、1はろつば、2は攪拌用回転子、3は分散強化材添加装置、4は追加成分装入装置、5は鋳型であり、これらは真空タンク6で形成する密閉構造の空間内に設置され、真空タンク6には排気口7及び雰囲気ガス導入口8が設けられている。

【0022】この発明の適合例として、上記複合材製造装置を用い、分散媒の目標成分組成がCu-0.19mass% Sn合金（固相線-液相線温度幅：6℃）で分散強化材（Al₂O₃）が1wt%分散した複合材の製造を下記により行った。

【0023】分散媒の目標成分組成より固相線-液相線間の温度幅が広い成分組成として選択したCu-1mass% Sn合金（固相線-液相線温度幅：33℃）2500gをろつば1内で、温度：1067℃、固相率：0.3の液固混相スラリとし、攪拌用回転子2で攪拌を加えながら分散強化材添加装置3から粒径：1μmのAl₂O₃粒子を、上記液固混相スラリ中へ1.0g/minの添加速度で132分間にわたって合計132g添加し、その後攪拌用回転子2による攪拌を続けながら1125℃に昇温したのち、鋳型5へ移注し予複合材鋳塊（Cu-1mass% Sn合金：95wt%、Al₂O₃粒子：5wt%）を鋳造し、この鋳塊を20×20×20mmの寸法に切断した。

【0024】つぎに、純銅3000gをろつば2内で温度：1133℃（液相線温度+50℃）へ昇温した溶湯を攪拌用回転子2で攪拌を加えながら30分間保持したのち、この攪拌溶湯へ上記の切断した予複合材750gを追加成分装入装置4から装入してその媒体を溶解し、純銅と合金化させると共に分散強化材の均一分散をはかり、分散媒とする合金の目標成分組成に調製したのち、鋳型5へ移注して複合材鋳塊（Cu-0.19mass% Sn合金：99wt%、Al₂O₃粒子：1wt%）とした。

【0025】かくして得られた複合材鋳塊について、分散強化材の分散状況、導電率、硬さなどを調査した。この結果分散強化材は均一分散していて、導電率：75%、硬さ：70（HR_F）の高強度高導電率の材料が得られた。

【0026】一方比較例として、分散媒の目標成分であるCu-0.19mass% Sn合金2400gをろつば1内で液固混相スラリを造るべく試みたが、攪拌溶湯にて液相線温度近く（1082℃）に下げるとシェルの発生が著しくなり、これ以上温度を下げることは不可能であった。そこで、攪拌溶湯の状態が安定な1132℃の温度に保持して粒径：1μmのAl₂O₃粒子の添加を試みたが、Al₂O₃粒子はほとんど浴面上に浮いたままで浴中へ混入されなかった。

【0027】

5

【発明の効果】この発明は、複合材の分散媒とする合金の目標成分組成を、その固相線-液相線間の温度幅に比しより広い温度幅となる成分組成と残りの成分組成とにわけ、前者の成分組成に調整した液固混相スラリーに分散強化材を添加・混入して予複合材とし、後者の成分組成に調整した攪拌溶湯に対して上記予複合材を混入して目標成分組成に調整する複合材の製造方法であって、この発明によれば、従来の半凝固法にくらべ適用できる分散媒とする合金の種類が飛躍的に拡大し、かつ品質の良好な複合材を安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

6

【図1】実施例に用いた複合材製造装置の説明図である。

【符号の説明】

- 1 るつぼ
- 2 攪拌用回転子
- 3 分散強化材添加装置
- 4 追加分装入装置
- 5 鑄型
- 6 真空タンク
- 7 排気口
- 8 不活性ガス導入口

【図1】

